

В процессе экспериментов мы наблюдали "зажигание" безэлектродного разряда за счет электрического поля индуктора, а также индукционного разряда, когда возникает яркий кольцевой разряд.

Проведены измерения параметров зажигания при разных частотах с разными трубками и при разных давлениях. Также измерены спектры излучения и мощность излучения при разных мощностях накачки.

Таким образом, нам удалось осуществить высокочастотную индуктивную накачку в газоразрядном источнике света на инертном газе Ne. Проводятся оптимизация параметров накачки и характеристик излучения с точки зрения получения максимального КПД.

Список публикаций:

[1] А.М.Вальшин, С. М. Першин, Г. М. Михеев. Эффективный ввод энергии в плазму разряда люминесцентной лампы с повышением светоотдачи при резонансной индуктивной накачке. Инженерная физика. 2017. № 2. С. 37-41.

Источник импульсов высокого напряжения для исследования автоэмиссионных процессов в импульсно-периодическом режиме

Чепусов Александр Сергеевич

*Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук
chepusov@iep.uran.ru*

Одной из актуальных проблем вакуумной электроники является создание надежного автоэмиссионного катода. Перспективным вариантом являются массивные конструкционные графиты [1]. Был проведен комплекс исследований эмиссионных свойств конструкционных графитов марок МГ, ГМЗ, МПГ-7, ГЭ и GS-1800 [2, 3]. Экспериментальные результаты показали большой потенциал мелкозернистых графитов. Продолжением этих работ является изучение автоэмиссионных процессов на поверхности этих материалов при работе катода в импульсном режиме. К тому же интересные особенности при возбуждении эмиссии импульсом напряжения в углеродных нанотрубках продемонстрированы в работе [4].

Разрабатываемый блок питания будет входить в состав экспериментальной установки на базе вакуумного поста ВУП-4М [5]. Блок-схема источника высоковольтных импульсов показана на рис. 1. Устройство питается от сети переменного напряжения 220 В, 50 Гц; входным сигналом является напряжение 0÷10 В от устройства ввода-вывода; на выходе генерируются импульсы напряжения амплитудой до 12 кВ с частотой следования до 200 Гц. Управление также возможно в ручном режиме. Источник питания способен работать в режиме стабилизации по току или напряжению, что позволяет проводить различные виды экспериментов.

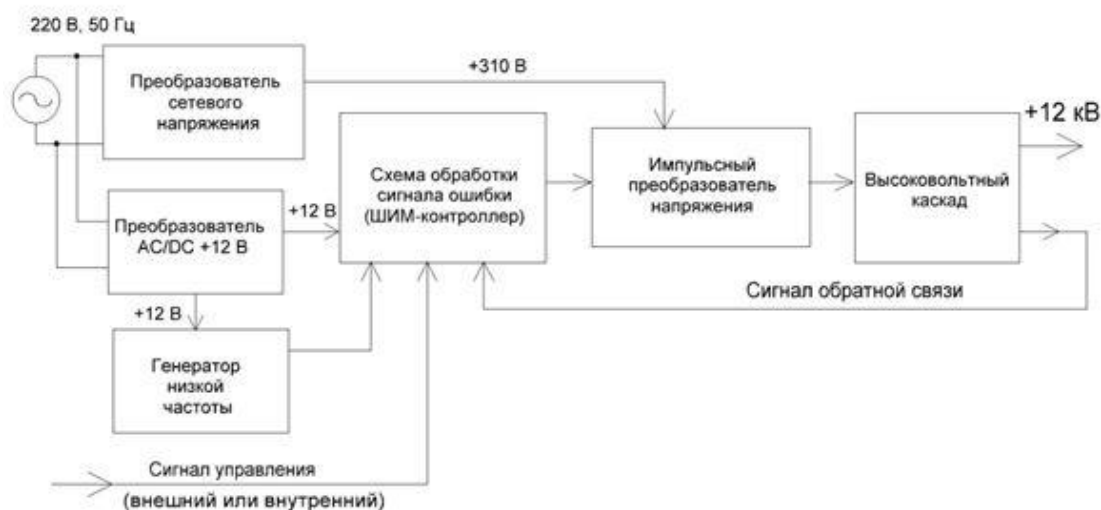


рис. 1. Блок-схема генератора высоковольтных импульсов

Источник импульсов напряжения разработан так, что состоит из модулей, расположенных на разных платах. В состав входят схема выпрямления сетевого напряжения, схема генерации 12 В для питания микросхем и опорного сигнала, схема обработки сигнала рассогласования на базе ШИМ-контроллера TL494, низкочастотный генератор, импульсный инвертор, высоковольтный каскад. В роли импульсного инвертора выступает полумостовая схема на MOSFET-транзисторах. Частота преобразования полумоста равна 100 кГц. При этом модульный принцип позволяет установить и другие типы преобразователей: однотактные прямо- и обратнотокходные, мостовые, push-pull. Высоковольтный узел состоит из импульсного трансформатора на

стержневом ферритовом сердечнике, сборки быстрых выпрямительных диодов, фильтрующего конденсатора, балластного резистора и делителя напряжения для формирования сигнала обратной связи и сбора экспериментальных данных. Частотный режим работы источника обеспечивается подачей управляющего сигнала с низкочастотного генератора на вывод микросхем, блокирующий их работу.

На рис. 2 приведена осциллограмма сигналов с делителя напряжения. Частота следования импульсов составляет 185 Гц, амплитуда напряжения – 8 кВ (коэффициент деления равен 1000). Увеличить частоту следования возможно за счет уменьшения емкости выходного каскада, которая «затягивает» задний фронт импульсов. Но в текущем состоянии этого достаточно, т.к. период сбора информации блоком ввода-вывода составляет 3 мс.

Разработанный блок благодаря использованию подходов импульсной схемотехники компактен и легко встраивается в экспериментальную установку. Его применение позволит провести новый комплекс экспериментов по изучению автоэмиссии с углеродных материалов, где ожидаются новые результаты от перехода в импульсный режим работы. Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда (проект №19-79-00132).

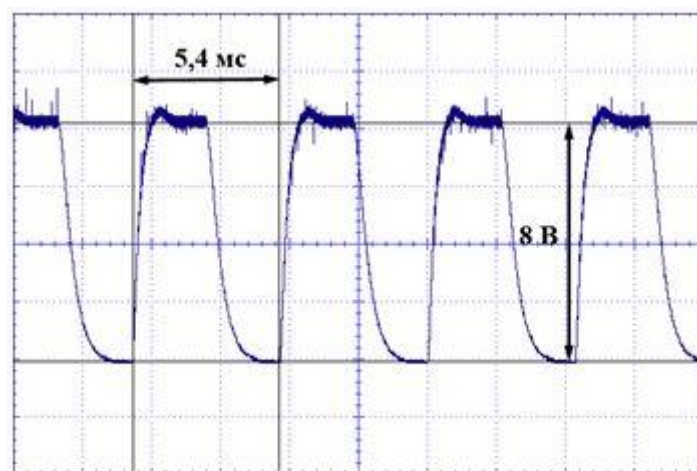


рис. 2. Осциллограмма с делителя напряжения: развертка 2,5 мс/дел.; 1 В/дел

Список публикаций:

- [1] Егоров Н.В. Автоэлектронная эмиссия. Принципы и приборы. 2011. 704 с.
- [2] Cherusov A.S. [et al.] // *Physica status solidi C*. 2013. V. 10, N 4. P. 614-618.
- [3] Cherusov A.S. [et al.] // *Applied surface science*. 2014. V. 306. P. 94-97.
- [4] Кислов Е.А. [и др.] // *Альтернативная энергетика и экология*. 2010. №3. С. 40-43.
- [5] Popov E.O. [et al.] // *Applied surface science*. 2017. V. 424. P.239-244.